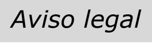
FO N4 Caudalímetro de diafragma

Manual de instrucciones





Índice de contenidos

1 Indicaciones de seguridad

1.1 Uso previsto

El caudalímetro de diafragma *F O N4* se emplea para medir el caudal de líquidos y gases transparentes en tuberías cerradas. La ubicación y la posición de montaje, así como la dirección de caudal del receptor, pueden ser variables.

Opcionalmente, el equipo de medición también se podrá emplear con contactos de límite para la supervisión del caudal.



¡Atención!

La responsabilidad asociada al uso de estos equipos de medición en lo que respecta a adecuación, uso previsto y, especialmente, resistencia a la corrosión de los materiales empleados en relación a las sustancias de medición, recaerá únicamente en el explotador. En concreto, se deberá garantizar, que los materiales seleccionados para las piezas del equipo de medición en contacto con el medio, se adecuen a los medios de proceso empleados.

El fabricante no se hará responsable de ningún daño que se produzca en el equipo debido a un uso incorrecto o contrario al uso previsto.

El equipo únicamente puede ser empleado dentro de los límites de presión y tensión indicados en la placa de características.

El equipo de medición no se deberá exponer a cargas externas. En principio, los caudalímetros están previstos para un uso estacionario.

1.2 Certificaciones

Clasificación según

- Directiva 97/23/CE sobre equipos a presión

Cumple las exigencias según el artículo 3, párrafo 3 (buenas prácticas de ingeniería SEP).

Los medios permitidos más peligrosos son

- **Para los líquidos y los gases: los fluidos del grupo 2**

1.3 Indicaciones de seguridad del fabricante

Exención de responsabilidad

El fabricante no se hace responsable de ningún tipo de daño resultante del uso del equipo, incluyendo, pero no limitándose a daños y daños consecuentes, que se produzcan de forma directa, indirecta o casual.

Todos los productos adquiridos al fabricante cuentan con una garantía, conforme a la documentación de producto y a nuestras condiciones generales de venta.

El fabricante se reserva el derecho a modificar sin previo aviso el contenido de la presente documentación, incluyendo la exención de responsabilidad, no haciéndose responsable, bajo ningún concepto, de los posibles daños que dichas modificaciones puedan provocar.

Responsabilidad de producto y garantía

La responsabilidad de determinar si los equipos de medición se adaptan a los usos específicos, recae únicamente en el explotador. Mecon GmbH no asume ningún tipo de responsabilidad frente a las consecuencias que pueda tener un uso incorrecto, así como frente a modificaciones o reparaciones que el cliente realice sin consultar previamente al fabricante.

En caso de reclamación, y siempre y cuando no se hayan tomado otras medidas al respecto, el cliente deberá enviarnos las piezas afectadas.

Información general

Antes de poner en funcionamiento el equipo, y con objeto de evitar lesiones en el usuario o daños materiales en el equipo, es necesario leer detenidamente la información contenida en el presente manual de instrucciones.

El presente manual se encarga de describir la correcta instalación del equipo, así como el funcionamiento y mantenimiento del mismo.

Este manual no incluye descripciones de modelos destinados a aplicaciones específicas o versiones adaptadas.

2 Puesta en funcionamiento

A la hora de poner en funcionamiento el equipo, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Asegúrese de que las condiciones de uso reales (presión y temperatura) no superan los límites indicados en la placa de características.
- Las divergencias en la densidad, la presión o la temperatura de los gases, así como las variaciones en la densidad o la viscosidad de los líquidos, ocasionarán fallos de medición. Las condiciones de calibración deberán cumplirse obligatoriamente. Por este motivo, a la hora de realizar su pedido, se deben indicar obligatoriamente los datos relativos al medio, la densidad y la viscosidad a la temperatura y presión de servicio correspondientes.
- Los colectores, válvulas y dispositivos similares se deberán montar los suficientemente lejos del dispositivo de diafragma, de tal forma que la perturbación pueda reducirse al mínimo. Los dispositivos de diafragma con una relación de diámetro grande, son especialmente sensibles a las perturbaciones.
- Al poner en funcionamiento el dispositivo, se recomienda pasar una vez el flotador del equipo por el contacto o el contacto por el flotador. De esta forma, garantizará la correcta posición inicial del contacto.

Particularidades relativas a la medición de flujos de gas:

- Si pabs > 1,013 bar, las válvulas se deben colocar después del equipo, y, por norma general, si pabs = 1,013 bar (salida libre), las válvulas se deben colocar antes del equipo.
- Instale un estrangulador directamente después del equipo de medición, para evitar las oscilaciones de compresión durante el proceso de medición.
- Para evitar mediciones erróneas, el orden se deberá seleccionar de tal forma, que la presión de servicio en el equipo de medición sea la misma que la presión de referencia de la calibración.
- Durante la medición de gases, la presión de servicio se deberá aumentar poco a poco, para evitar golpes de presión.

3 Instalación

3.1 Indicaciones relativas a la instalación



¡Información general!

Antes de proceder a su envío, se comprueba escrupulosamente el correcto funcionamiento de todos los equipos. Una vez recibido el equipo, compruebe inmediatamente si el embalaje externo presenta daños o indicios que apunten a una incorrecta manipulación.

Si detecta algún daño, notifíquelo sin demora alguna a su empresa de mensajería y su distribuidor asociado. En este caso, será necesario aportar la descripción de la tara, así como el modelo y número de serie del equipo.



¡Información general!

Desembale el equipo con sumo cuidado, para evitar posibles daños.



¡Información general!

Compruebe la integridad del envío de acuerdo al albarán de entrega. Por favor, compruebe que el caudalímetro suministrado se corresponde con el solicitado, en base a la placa de características. En aquellos equipos que cuenten con componentes eléctricos, compruebe especialmente si el suministro eléctrico indicado es el correcto.

3.2 Instalación

La normativa aplicable a la medición del caudal, DIN EN ISO 5167, no sólo se aplica al diseño de los dispositivos de diafragma, sino que también establece las normas para un montaje correcto, de forma que se pueda contener la inseguridad inherente a estos equipos.

Ya en la proyección del tendido de las tuberías, se deberá tener en cuenta el correcto montaje. En concreto, se deberá tener en cuenta que el dispositivo de diafragma se monte en un tramo de tubería recto lo suficientemente largo.

- Orientar el orificio de medición con el canto afilado (marca +) hacia el lado de entrada.
- Centrar el generador de presión diferencial con las juntas entre las bridas de las tuberías y atornillar uniformemente.
- Aflojar el anillo retén (consultar fig. 4,①) y orientar la sección indicadora en vertical hacia abajo. A continuación, volver a ajustar el anillo retén.
- Por norma general, es suficiente un tramo de entrada de 10 x D y un tramo de salida de 5 x D.

4 Mantenimiento

4.1 Almacenaje

Conserve el equipo de medición en un lugar seco y libre de polvo.

Evite la radiación directa y continuada de los rayos del sol o de cualquier fuente de calor.

Evite cargas externas sobre el dispositivo.

Las temperaturas de almacenaje permitidas para equipos estándar con componentes eléctricos oscilan entre los -40 y los +70 °C.

4.2 Mantenimiento y limpieza

Aunque los equipos no necesitan mantenimiento, recomendamos revisar regularmente el caudalímetro en busca de signos de corrosión, desgaste mecánico o daños.

Se recomienda realizar un control rutinario al menos una vez al año.

Para inspeccionar y limpiar el equipo exhaustivamente, se deberá desmontarlo de la tubería.

La suciedad acumulada especialmente en la zona del diafragma de la corriente secundaria podría provocar fallos de medición. Siempre y cuando las válvulas de bola se cierren previamente, el diafragma de la corriente secundaria, el tubo de medición y el flotador se pueden desmontar y limpiar sin necesidad de interrumpir la corriente principal.



¡Cuidado!

Al retirar el equipo de la tubería, se deben tomar las correspondientes precauciones de seguridad. Es obligatorio instalar nuevas juntas en la tubería cada vez que se vuelva a instalar el equipo.

4.3 Envío del equipo al fabricante

Gracias a los escrupulosos procedimientos de fabricación y a los controles finales que se realizan sobre el equipo, es de esperar que, tras la instalación y primera puesta en marcha según el presente manual de instrucciones, el *F O N4* funcione correctamente.

Sin embargo, si fuera necesario reenviar el equipo a Mecon GmbH, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:



¡Cuidado!

Conforme a la normativa legal relativa a la seguridad en el trabajo y la protección medioambiental, y con objeto de proteger la seguridad y la salud de nuestros trabajadores, ***todos los equipos que se envíen a Mecon GmbH para su reparación, deberán estar libres de sustancias tóxicas o peligrosas. Esto también se aplica a las huecos de los equipos. Si fuera necesario, antes de enviar el equipo a Mecon GmbH, el cliente deberá proceder a neutralizarlo o enjuagarlo.***

Para ello, el cliente deberá rellenar un formulario, que puede descargar desde la página web de Mecon GmbH, en el que lo certifique:

www.mecon.de/de/Erklaerungen/Dekontaminierungserklaerung.pdf

5 Descripción del equipo

5.1 Contenido del suministro



1 Caudalímetro F O N4
2 Manual de instrucciones
3 Certificados (opcional)

Fig. 1 Contenido del suministro

ⓘ ***¡Información general!***

Por favor, compruebe la integridad del envío de acuerdo al albarán de entrega.

5.2 Modelos del equipo



Fig. 2 Equipo estándar

El caudalímetro de diafragma F O N4 se compone, básicamente, de un orificio de medición a modo de sensor y un flotador a modo de indicador. Sobre el orificio de medición que se encuentra instalado entre dos bridas en la tubería del caudal principal, se genera una diferencia de presión. En un bypass, esta diferencia en la presión diferencial genera un caudal volumétrico en un caudalímetro de área variable. La altura real del flotador indica entonces el caudal.
La trama de lectura se encuentra en la parte de mayor diámetro del flotador.

Características específicas:

- Cumple las exigencias relativas al tratamiento y desinfección de piscinas y piletas (DIN 19 643)
- Montaje sencillo
- Visualización directa del caudal en la corriente secundaria
- Apto para cualquier posición de montaje sin pérdida de precisión

5.3 Placa de características



¡Importante!

Por favor, compruebe que el equipo suministrado se corresponde con el solicitado, en base a la placa de características.

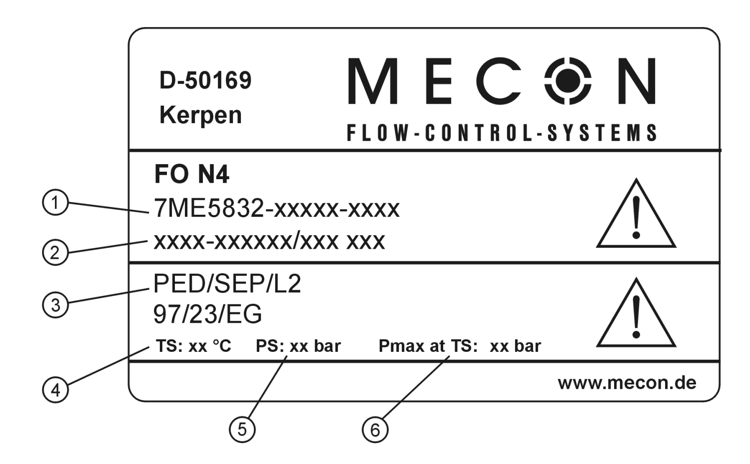
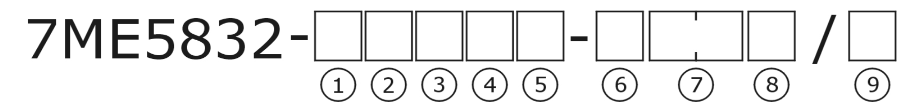


Fig. 3 Placa de características FO N4

①	Código descriptivo	Código descriptivo (específico del equipo)
②	Año / número de serie	Año de construcción / número de serie (específico del equipo)
③	Categoría	Categoría conforme a la Directiva de equipos a presión (97/23/CE)
④	TS medio	Temperatura máxima del medio permitida
⑤	PS	Presión de servicio máxima permitida en PS
⑥	Pmax en TS	Presión de servicio máxima permitida en TS

6 Código descriptivo

El código descriptivo se compone de los siguientes elementos:



① Tubo de medición

0	Trogamida
1	Polisulfón

② Diámetro nominal

P	DN 25 (1")
Q	DN 32 (1 ¼")
A	DN 40 (1 ½")
B	DN 50 (2")
C	DN 65 (2 ½")
D	DN 80 (3")
E	DN 100 (4")
F	DN 125 (5")
G	DN 150 (6")
H	DN 200 (8")
J	DN 250 (10")
K	DN 300 (12")
L	DN 350 (14")
M	DN 400 (16")

③ Áreas de medición (para agua en [m³/h] (partiendo de la siguiente tabla)

A	Área de medición estándar A
B	Área de medición estándar B
C	Área de medición estándar C
D	Área de medición estándar D
E	Área de medición estándar E
Z	Área de medición específica (con aditivo Y01)

Diámetro nominal		**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
DN	**Inch**					
25	**1"**	0,6 - 3,0	0,9 - 4,5	1,2 - 6,0	--	--
32	**1 ¼"**	0,8 - 4,0	1,5 - 7,5	2,0 - 10,0	--	--
40	**1 ½"**	1,2 - 6,0	2,0 - 10,0	3,2 - 16,0	--	--
50	**2"**	2,0 - 10,0	3,0 - 15,0	5,0 - 25,0	--	--
65	**2 ½"**	3,2 - 16,0	6,0 - 30,0	8,0 - 40,0	9,0 - 45,0	16,0 – 80,0
80	**3"**	5,0 – 25,0	10,0 – 50,0	13,0 – 65,0	15,0 – 75,0	20,0 – 100
100	**4"**	10,0 – 50,0	16,0 – 80,0	20,0 – 100	24,0 – 120	40,0 – 200
125	**5"**	13,0 – 65,0	24,0 – 120	32,0 – 160	39,0 – 195	40,0 – 200
150	**6"**	20,0 – 100	32,0 – 160	50,0 – 250	54,0 – 270	70,0 – 350
200	**8"**	34,0 – 170	60,0 – 300	80,0 – 400	99,0 – 495	130 – 640
250	**10"**	50,0 – 250	80,0 – 400	130 – 650	150 – 750	160 – 800
300	**12"**	80,0 – 400	120 – 600	200 – 1000	--	180 – 900
350	**14"**	100 – 500	200 – 1000	270 – 1300	--	--
400	**16"**	140 – 700	240 - 1200	320 – 1600	--	--

④ Material del flotador

0	Nº 1.4305
1	Nº 1.4571
2	Nº 1.4571 con imán
3	PVC cargado
4	PVC cargado con imán

⑤ Norma de conexión

0	DIN 2501
1	ASME B16.5 150 RF

⑥ Contactos (sólo con flotador de imán)

0	sin
1	Contacto K18/A (se cierra al no alcanzar el valor límite)
2	Contacto K18/B (se cierra al superar el valor límite)
3	2 contactos K18/A
4	2 contactos K18/B
5	1 contacto K18/A y otro K18/B

⑦ Línea de la corriente secundaria / orificio de medición

AW	PVC / PVC
PW	PP / PP
Bx	PVC / Edelstahl W.Nr. 1.4571
Qx	PP / Edelstahl W. Nr. 1.4571
x**P**	DN 25 (1")
x**Q**	DN 32 (1 ¼")
x**A**	DN 40 (1 ½")
x**B**	DN 50 (2")
x**C**	DN 65 (2 ½")
x**D**	DN 80 (3")
x**E**	DN 100 (4")
x**F**	DN 125 (5")
x**G**	DN 150 (6")
x**H**	DN 200 (8")
x**J**	DN 250 (10")
x**K**	DN 300 (12")
x**L**	DN 350 (14")
x**M**	DN 400 (16")

⑧ Certificado de calibración

0	sin certificado de calibración
1	con certificado de calibración

⑨ Otros modelos

Y01	Sustancia de medición: siempre necesaria, indicar en letra clara: medio, área de medición, unidad, densidad, viscosidad, temp. de servicio, presión de servicio
Y04	Modelo sin silicona
Y99	Indicar modelo especial en letra clara

7 Áreas de medición líquidos

Áreas de medición estándar para líquidos (p= 1kg/l, viscosidad 1mPa.s)

Diámetro nominal		**Presión de alimentación ≥ 0,5bar**			
		Área de medición mínimo		**Área de medición máximo**	
DN	**Inch**	**[m³/h]**	**Δp* [mbar]**	**[m³/h]**	**Δp* [mbar]**
25	**1**	0,6 … 3,0	335	1,2 … 6,0	205
32	**1 ¼**	0,8 … 4,0	335	2,0 … 10,0	205
40	**1 ½**	1,2 … 6,0	335	3,2 … 16,0	200
50	**2**	2,0 … 10,0	330	5,0 … 25,0	200
65	**2 ½**	3,2 … 16,0	330	16,0 … 80,0	200
80	**3**	5,0 … 25,0	330	20,0 … 100	190
100	**4**	10,0 … 50,0	300	40,0 … 200	190
125	**5**	13,0 … 65,0	325	40,0 … 200	190
150	**6**	20,0 … 100	315	70,0 … 350	175
200	**8**	34,0 … 170	320	130 … 640	185
250	**10**	50,0 … 250	250	160 … 800	190
300	**12**	80,0 … 400	315	200 … 1.000	180
350	**14**	100 … 500	325	270 … 1.300	190
400	**16**	140 … 700	320	320 … 1.600	200

* Consumo de presión

8 Áreas de medición gases

Áreas de medición estándar para gas (Pe=0 bar, T=0 °C, ρ=1,293 kg/m³, ν=0,0181 mPa·s)

Diámetro nominal		0,1 bar ≤ Presión de alimentación ≤ 0,5 bar				Presión de alimentación > 0,5 bar	
		Área de medición mínímo		Área de medición máximo		Área de medición máximo	
DN	Inch	[m³/h]	Δp* [mbar]	[m³/h]	Δp* [mbar]	[m³/h]	Δp* [mbar]
25	**1**	--	--	--	--	--	--
32	**1 ¼**	--	--	--	--	--	--
40	**1 ½**	12,0 ... 60,0	40	36,0 ... 180	24	100 ... 500	125
50	**2**	20,0 ... 100	36	50,0 ... 250	22	160 ... 800	130
65	**2 ½**	20,0 ... 100	42	130 ... 650	22	280 ... 1.400	138
80	**3**	50,0 ... 250	38	130 ... 650	23	400 ... 2.000	125
100	**4**	100 ... 500	38	200 ... 1.000	22	600 ... 3.000	115
125	**5**	130 ... 650	35	360 ... 1.800	22	1.000 ... 5.000	130
150	**6**	200 ... 1.000	34	500 ... 2.500	22	1.500 ... 7.500	140
200	**8**	250 ... 1.250	38	500 ... 2.500	20	2.600 ... 13.000	135
250	**10**	500 ... 2.500	36	1.300 ... 6.500	18	4.000 ... 20.000	130
300	**12**	600 ... 3.000	37	2.000 ... 10.000	20	6.000 ... 30.000	140
350	**14**	1000 ... 5.000	40	2.800 ... 14.000	23	8.000 ... 40.000	135
400	**16**	1400 ... 7.000	35	3.600 ... 18.000	23	10.000 ... 50.000	125

* Consumo de presión

9 Datos técnicos

Datos generales

Ámbito de aplicación	Medición del caudal en líquidos y gases transparentes
Principio de medición	Orificio de medición a modo de generador de presión diferencial con medidor de flotador para corriente secundaria
Precisión de la medición	± 2 % del valor límite del campo de medición
Dinámica de medición	1:5
Dirección del caudal	indiferente

Condiciones de uso

Temperatura y límites de presión	[°C]	[bar]
Agua y líquidos no agresivos	≤ 40	10
	50	6,25
	60	2,5
líquidos agresivos	≤ 20	10
	40	4
	60	1
Área de medición	0,6 a 1.600 m^3/h. Se aplicará una escala especial a todos aquellos líquidos con una densidad diferente a 1 kg/l.	

Condiciones del medio

Unidad de la magnitud de medición	m^3/h
Límites de viscosidad para todas las áreas de medición	1,0 a 1,3 mPa.s

Diseño constructivo

Conexiones del tubo de medición	Anillo de inserción entre bridas EN 1092-1 (PN 10) DN 25 a DN 400
Materiales de las piezas en contacto con el medio	
Anillo de inserción	PVC / PP
Orificio de medición ⑨ (ver fig. 4)	PVC / PP opcional, acero inoxidable nº 1.4571
Tubo de medición ⑤ (ver fig. 4)	Trogamida hasta un máx. de 50 °C o polisulfón hasta un máx. de 60 °C
Válvulas de bola	PVC / PP
Línea de conexión	PVC / PP
Flotador ⑦ (ver fig. 4)	Acero inoxidable nº 1.4571, PVC
Topes ④ (ver fig. 4)	Polisulfón
Junta ② (ver fig. 4)	Perbunán (NBR)
Orificio de medición de la corriente secundaria ③ (ver fig. 4)	Acero inoxidable nº 1.4571 (opcional PVC)

9.1 Dimensiones

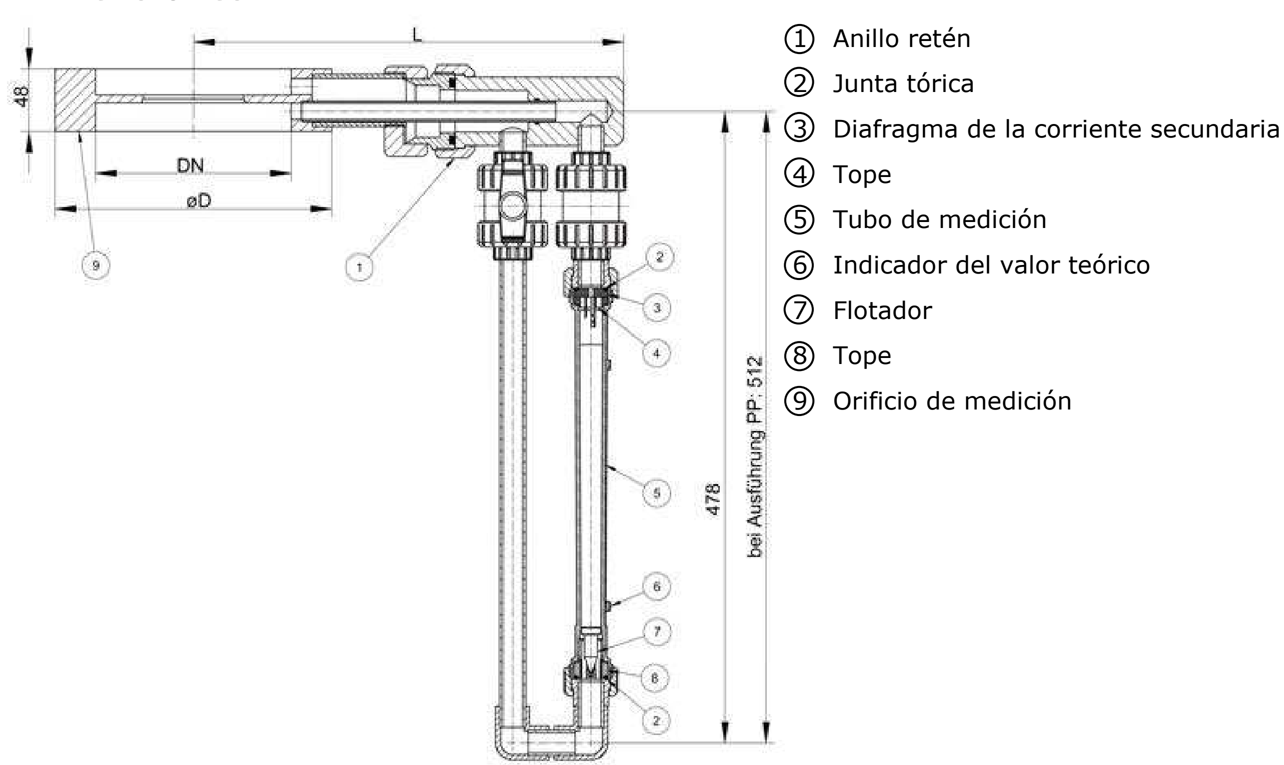


Fig. 4 FO N4, dimensiones en mm

Diámetro nominal		**L**	**Ø D**	**Peso**
DN	**Inch**	**[mm]**	**[mm]**	**[kg]**
25	**1"**	259	68	1,4
32	**1 ¼"**	264	78	1,4
40	**1 ½"**	269	88	1,5
50	**2"**	276	102	1,6
65	**2½"**	286	122	1,8
80	**3"**	294	138	1,9
100	**4"**	304	158	2,0
125	**5"**	319	188	2,3
150	**6"**	331	212	2,5
200	**8"**	359	268	3,1
250	**10"**	385	320	3,5
300	**12"**	410	370	4,1
350	**14"**	444	430	5,1
400	**16"**	466	482	5,8

10 Contactos

El dispositivo de contacto biestable K18 sirve para indicar la posición del flotador en los caudalímetros Mecon. Gracias a este dispositivo, los valores de medición se señalizan sin contacto y sin reacción.

Características específicas

- Comportamiento biestable
- Gran resistencia a las vibraciones
- Conmutación sin reacción y prácticamente libre de inercia
- Sin influencia de los contactos entre sí
- Carcasa sintética, tipo de protección IP 65

Modo de funcionamiento

Un contacto bajo gas inerte biestable se conmuta debido al acercamiento de un campo magnético. Esto sucede gracias a los imanes permanentes, integrados en el flotador de un caudalímetro Mecon.

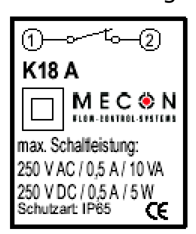


Fig. 5 contacto K18/A

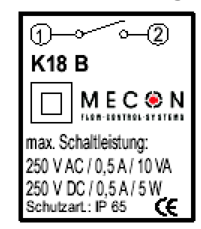


Fig. 6 contacto K18/B

- **K18/A**: se abre al superar el valor límite
- **K18/B**: se cierra al superar el valor límite

Capacidad de carga eléctrica

Debido a que la elasticidad de las láminas de contacto blandas es reducida, el K 18 es sensible a cargas eléctricas demasiado altas (máx. 500 mA). El simple efecto de soldadura entre varias moléculas del material de contacto, es suficiente para provocar la adhesión de las láminas de contacto.

Debido a que los detectores de proximidad abren sus contactos extremadamente rápido, al desconectar equipos de conmutación inductivos, como relés, se producen tensiones de autoinducción especialmente elevadas.

Conexión recomendada

Limitación de la corriente

Al conectar unidades consumidoras, como relés o pilotos de señal, a través de largos cables (capacidad del cable), se deberá conectar en serie, después del detector de proximidad, un resistor de protección para limitar la corriente:

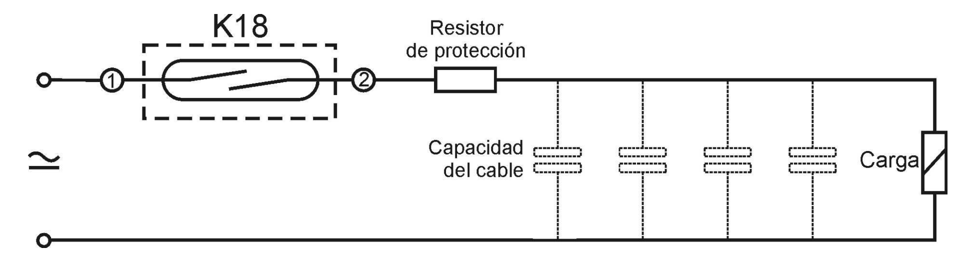


Fig. 7 Conexión para limitar la corriente

En tensión continua, se deberá conectar en paralelo un diodo (rectificador de silicio o selenio) de la carga inductiva):

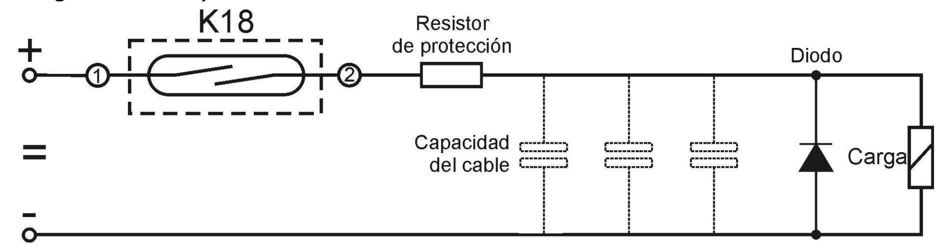


Fig. 8 Conexión recomendada para carga inductiva

Datos técnicos

Material de contacto	Rodio con gas protector inactivo
Potencia máx. de conmutación	5 vatios, 10 VA
Tensión máx. de conmutación	250 V DC/AC
Resistencia de contacto	0,1 Ω
Resistencia de aislamiento de contacto	10^{11} Ω
Tiempo de cierre de contacto	2 ms
Tiempo de apertura de contacto	0,07 ms
Frecuencia de conmutación	2000 conmutaciones/seg.
Tiempo de rebote de contacto	0,5 ms
Rango de temperatura	- 40 °C a + 80 °C
Material de la carcasa	Plástico
Conexión	Toma eléctrica estándar, DIN EN 175301-803
Tipo de protección	IP 65
Corriente máx. de pico	0,5 A
Corriente máx. de conexión	230 V DC : 22 mA 115 V DC : 45 mA 24 V DC : 0,2 A 10 V DC : 0,5 A

Atención: La potencia máxima de conmutación y la corriente máxima de pico permitida no pueden sobrepasarse, ya que si no existe riesgo de soldadura entre las láminas de contacto.

Montaje del cable de conexión en el conector:

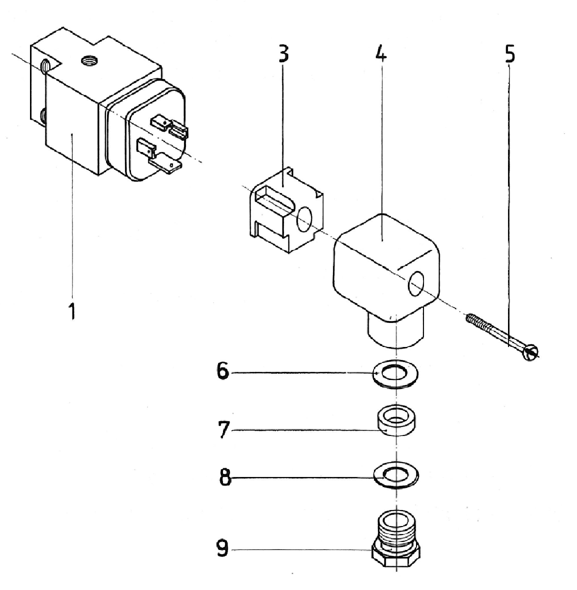


Fig. 9 Vista desarrollada del contacto K 18

1. Suelte el racor (9) y retire las juntas (8, 7, 6)
2. de la cubierta.
3. Suelte el tornillo de cierre (5) y retire la cubierta (4) con la pieza integrada (3) de la carcasa del contacto (1).
4. Retire el tornillo (5) y la pieza integrada (3) de la cubierta (4).
5. Introduzca el cable de conexión a través del racor (9), así como las juntas (8, 7, 6) en la cubierta (4), y fíjelos a los bornes 1 y 2 de la pieza integrada.
6. El montaje del conector se realiza en el sentido inverso a los pasos 1 a 3 descritos anteriormente. La pieza integrada puede montarse con un desplazamiento de 90°, de tal forma que, tras el montaje del K 18, el cable puede mirar hacia abajo, hacia arriba, hacia la derecha o hacia la izquierda.

<u>Puesta en funcionamiento:</u>

Al poner en funcionamiento el dispositivo, se recomienda pasar una vez el flotador del equipo por el contacto o el contacto por el flotador. De esta forma, garantizará la correcta posición inicial del contacto.

Mecon GmbH

Röntgenstraße 105
D 50169 Kerpen

Tel.: +49 (0)2237 600 06 – 0
Fax.: +49 (0)2237 600 06 – 20
E-mail: customerservice@mecon.de

www.mecon.de

